MEI 1974

Enquete
Studieblad PTT

Zoals u in het januari-nummer van het Studieblad PTT heeft kunnen lezen, heeft de redactie grote plannen ten aanzien van de inhoud en uitvoering van het Studieblad. Eén van deze plannen is bijv. een betere afstemming van de inhoud op de wensen van onze abonnees. Hiertoe is het niet alleen noodzakelijk om te weten wie onze abonnees zijn, maar ook waar hun belangstelling naar uit gaat. Teneinde zoveel mogelijk gegevens hierover te verkrijgen is het van belang dat een groot aantal abonnees deze enquête ingevuld terugsturen.

Ten behoeve van het invullen volgt u de bij de vragen gegeven instructie. Eventuele vragen of opmerkingen, waarin deze enquête niet voorziet, kunt u op de laatste bladzijde aangeven.

Na het invullen s.v.p. de enquête uit het Studieblad verwijderen en voor 15 juni a.s. terugzenden (in dienstenvelop) naar:

Redactie Studieblad PTT

Hoevenbos 140

Zoetermeer 2280.

Uw medewerking stellen wij op hoge prijs

Doe het meteen Dank U

De Redactie.

Grondbeginselen van de computer-techniek

J. P. Leeman

(Vervolg van blz. 106)

Vermenigvuldigen

Herhaald optellen

De eenvoudigste vorm van vermenigvuldigen is het *herhaald optellen,* zo is $6 \times 4 = 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4$.

Omdat het rekenorgaan kan optellen levert deze wijze van vermenigvuldigen geen problemen op.

Binair verloopt dit als volgt:

```
000100
000100
------
001000
000100
------
001100
000100
------
010000
000100
------
010100
000100
------
011000
```

Bij deze methode moet de opteller aangegeven worden hoe vaak de optelling herhaald dient te worden. Hiertoe wordt in een *optel-slagentellerregister* x het ware complement van de vermenigvuldiging geplaatst.

Na iedere optelling wordt dit x register met 1 verhoogd. Wanneer het register allemaal „enen" bevat, wordt met optellen gestopt.

In tabelvorm verloopt het vermenigvuldigen als volgt:

optelslag	inhoud register A	inhoud register B	optelslagenteller register X
	000100	000110	xxxxxx
Nu wordt het ware complement van register A in register B geplaatst			
	000100	000110	111010
Hierna wordt de inhoud van register A in register B geplaatst en wordt met optellen begonnen			
	000100	000100	111010
1	001000	000100	111011
2	001100	000100	111100
3	010000	000100	111101
4	010100	000100	111110
5	011000	000100	111111

Zoals behoort, staat de uitkomst in het A-register.

Uit de wiskunde weten we dat:

$$(+A) \times (+B) = (+C)$$
$$(+A) \times (-B) = (-C)$$
$$(-A) \times (+B) = (-C)$$
$$(-A) \times (-B) = (+C)$$

Vooraf moet dus bepaald worden of de uitkomst van de berekening positief of negatief moet zijn.

Is een getal negatief, dan wordt dit eerst positief gemaakt.

Het „positief maken" wordt in een herinnerings-flip-flop H gememoreerd. Wanneer de berekening, van de positieve getallen, is verlopen geeft register H aan of de uitkomst gecomplementeerd moet worden.

Het behoeft geen betoog, dat, wanneer beide getallen negatief zijn, de flip-flop H niet geset behoeft te worden.

Voorbeeld: $(-6) \times (+5)$

Inhoud register A = 000101 (+5)
Inhoud register B = 111001 (−6) vals complement

Uit de tekenbits blijkt, dat de uitkomst negatief wordt.

De inhoud van register B is negatief zodat, na er 1 te hebben bijgeteld, deze inhoud direct door het optel-slagenregister x overgenomen kan worden. Deze 1 moet er bijgeteld worden omdat 111001 het vals complement van 6 is, immers, vals complement + 1 = ware complement.

Dit in beeld gebracht geeft de volgende tabel.

optelslag	inhoud register A	inhoud register B	flip flop H	optelslagenteller register X
	000101	111001	x	xxxxxx
	000101	000101	1	111010
1	001010	000101	1	111011
2	001111	000101	1	111100
3	010100	000101	1	111101
4	011001	000101	1	111110
5	011110	000101	1	111111

De inhoud van register A wordt nu gecomplementeerd omdat H is 1

100001

Vermenigvuldigen

Een andere methode om tot het product van 2 getallen te komen is het „echt" vermenigvuldigen.
Volgens de potlood en papier-methode verloopt dit als volgt.
Voorbeeld: 3×7 binair 000011×000111

oplossing:

$$\begin{array}{l} 000011 \\ \underline{000111} \\ 000011 \times \\ 00011. \\ \underline{0011..} \\ 010101 + \end{array}$$

Deze methode is niet toepasbaar omdat een rekenorgaan slechts 2 getallen op kan tellen. De berekening moet daarom als volgt verlopen:

$$\begin{array}{l} 000011 \\ \underline{000111} \\ 000011 \\ \underline{00011.} \\ 001001 + \\ \underline{0011..} \\ 010101 + \end{array}$$

Wanneer we deze methode met behulp van het rekenorgaan toepassen wordt van de zgn. *bitmonstering* gebruik gemaakt.

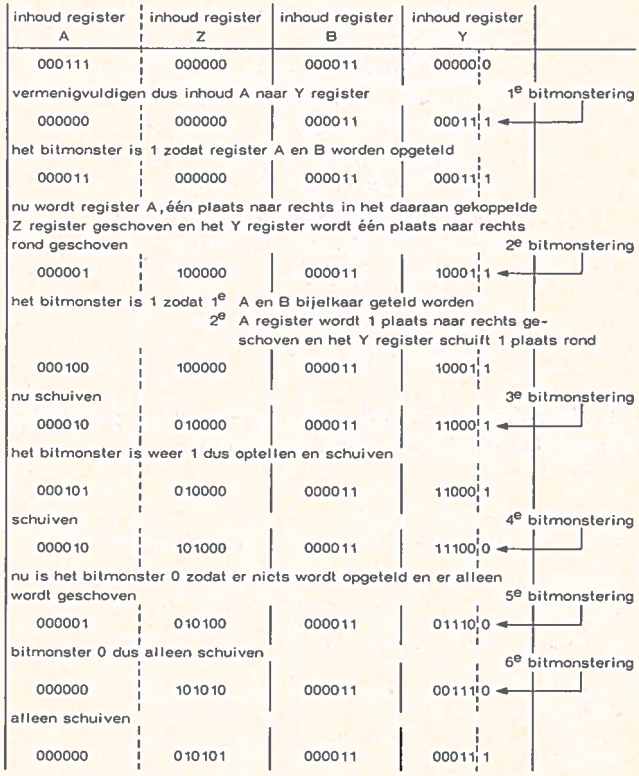
Wanneer het bitmonster 1 is, wordt de inhoud van register A bij register B geteld.

Is het bitmonster 0, dan vindt geen optelling plaats. Het bitmonster wordt in een daarvoor bestemd Y-register genomen, waarin de inhoud van register A wordt geplaatst. Ook wordt er nog gebruik gemaakt van een register Z, welke direct aan A is gekoppeld. Een en ander zal in een voorbeeld worden verduidelijkt.

Voorbeeld: 000011 x 000111

Inhoud register A = 000111

Inhoud register B = 000011


inhoud register A
inhoud register Z
inhoud register B
inhoud register Y
000111 000000 000011 00000 0
vermenigvuldigen dus inhoud A naar Y register
1e bitmonstering
000000 000000 000011 00011 1
het bitmonster is 1 zodat register A en B worden opgeteld
000011 000000 000011 00011 1
nu wordt register A, één plaats naar rechts in het daaraan gekoppelde Z register geschoven en het Y register wordt één plaats naar rechts rond geschoven
2e bitmonstering
000001 100000 000011 10001 1
het bitmonster is 1 zodat 1e A en B bijelkaar geteld worden
2e A register wordt 1 plaats naar rechts geschoven en het Y register schuift 1 plaats rond
000100 100000 000011 10001 1
nu schuiven
3e bitmonstering
000010 010000 000011 11000 1
het bitmonster is weer 1 dus optellen en schuiven
000101 010000 000011 11000 1
schuiven
4e bitmonstering
000010 101000 000011 11100 0
nu is het bitmonster 0 zodat er niets wordt opgeteld en er alleen wordt geschoven
5e bitmonstering
000001 010100 000011 01110 0
bitmonster 0 dus alleen schuiven
6e bitmonstering
000000 101010 000011 00111 0
alleen schuiven
000000 010101 000011 00011 1

De uitkomst staat nu in het Z register, zodat de laatste bewerking het plaatsen van de inhoud van het Z-register in het A register is.

Het aantal bitmonsteringen wordt bepaald door de registerlengte, dus 6, zodat met behulp van een schuifslagenteller x bepaald kan worden, wanneer de bewerking moet worden gestopt. Ook de herinnering flip-flop H wordt bij deze methode gebruikt.

Om het aantal registers te beperken wordt het A en Y register gecombineerd, zodat het Z register komt te vervallen en de inhoud van het Y register, na de bitmonstering, wordt uitgeschoven.

Voorgaande vermenigvuldiging zal nog eens in een tabel worden weergegeven.

schuifslag nr	register A	register Y (monster)	register B	schuifslagen-teller X	flip flop H
	000111	00000 0	000011	000000	0

Bewerking is vermenigvuldigen dus register A wordt 000000
register Y wordt 000111
Beide getallen positief dus flip flop H blijft 0
Aantal bits van A en B register zijn 6 dus register X wordt
111001 (vals complement)

	000000	00011 1	000011	111001	0
1	Bitmonster is 1 dus optellen A + B				
	000011	00011 1	000011	111001	0
	en schuiven				
	000001	10001 1	000011	111010	0
2	Bitmonster is 1 dus optellen A + B				
	000100	10001 1	000011	111010	0
	en schuiven				
	000010	01000 1	000011	111011	0
3	Bitmonster is 1 dus optellen A + B				
	000101	01000 1	000011	111011	0
	en schuiven				
	000010	10100 0	000011	111100	0
4	Bitmonster is 0 dus schuiven				
	000001	01010 0	000011	111101	0
5	Bitmonster is 0 dus schuiven				
	000000	10101 0	000011	111110	0
6	Bitmonster is 0 dus schuiven				
	000000	01010 1	000011	111111	0

De inhoud van de slagenteller is 111111 zodat de bewerking wordt gestopt. Rest alleen nog de inhoud van register Y in het A register te plaatsen.

Voorbeeld: 6 × 4 of 000110 × 000100

aktie	schuifslag nr	register A	register Y	register B	slagenteller X	flip flop H
pos. getallen vermenigv. A ⇄ Y		000110	00000 0	000100		
X = 111001 H = 0		000000	00011 0	000100	111001	0
monster = 0 dus schuiven	1	000000	00001 1	000100	111010	0
monster = 1 dus optellen		000100	00001 1	000100	111010	0
en schuiven	2	000010	00000 1	000100	111011	0
monster = 1 dus optellen		000110	00000 1	000100	111011	0
en schuiven	3	000011	00000 0	000100	111100	0
monster = 0 dus schuiven	4	000001	10000 0	000100	111101	0
monster = 0 dus schuiven	5	000000	11000 0	000100	111110	0
monster = 0 dus schuiven	6	000000	0110000	000100	111111	0

Slagenteller is 111111 en flip-flop H = 0, zodat de bewerking wordt gestopt. Blijft over de inhoud van register Y in register A te plaatsen.

Dubbele woordlengte

Vooral bij vermenigvuldigen komt het voor, dat de capaciteit (bepaalt door het aantal bits) van het resultatenregister te klein is. Reeds eerder is opgemerkt, dat bij capaciteits-overschrijding, zg. overflow, de machine stopt.

Nu is het, als capaciteits-overschrijding wordt verwacht, voor de programmeur mogelijk de registers A en Y te combineren tot één resultatenregister, waardoor het Y register niet op overflow wordt getest.

Voorbeeld: $29 \times 23 = 667$

Inhoud register A = 011101
Inhoud register B = 010111

	schuifslag nr	register A	register Y	register B	slagenteller X	flip flop H
		011101		010111		
		000000	011101		111001	0
tel op		010111				
		010111 +	011101		111001	
schuif	1	001011	101110		111010	
schuif	2	000101	110111		111011	
tel op		010111				
		011100 +	110111		111100	
schuif	3	001110	011011		111100	
tel op		010111				
		100101 +				
schuif	4	010010	101101		111101	
tel op		010111				
		101001 +	101101			
schuif	5	010100	110110		111110	
schuif	6	001010	011011	010111	111111	0

register A en Y = 001 | 010 | 011 | 011 (2)
1 | 2 | 3 | 3 (8) = 667 (10)

Tenslotte een voorbeeld van een vermenigvuldiging van een positief en een negatief getal met een uitkomst van dubbele woordlengte.

Voorbeeld: -21 x 14 = -294
101010 x 001110 = 111011011001 (vals complement)

schuifslag nr	register A	register Y	register B	slagenteller X	flip flop H
	101010		001110		
	000000	010101		111001	1
	001110				
	001110 +	010101			
1	000111	001010		111010	
2	000011	100101		111011	
	001110				
	010001 +	100101			
3	001000	110010		111100	
4	000100	011001		111101	
	001110				
	010010 +	011001			
5	001001	001100		111110	
6	000100	100110	001110	111111	1

Flip-flop H is 1, zodat het resultaat gecomplementeerd moet worden 111011011001.

Delen

Evenals bij vermenigvuldigen zijn ook hier een aantal vormen mogelijk zoals:

(+A) : (+B) = (+C)
(+A) : (-B) = (-C)
(-A) : (+B) = (-C)
(-A) : (-B) = (+C)

Delen volgens de herhaald aftrekkenmethode zal geen moeilijkheden opleveren; veel gecompliceerder is een „staartdeling".

Voorbeeld: 286 : 22 = 13
of
oplossing 0100011110 : 010110 = 01101

```
010110/0100011110\01101
      00101101
       011011
       010110
        010110
        010110
            0
```

Omdat aftrekken gelijk is aan het optellen van het complement is de deling ook als volgt uit te voeren.

```
101010/0100011110\01101
      101010
     +001101
      101010
     +000101
      101010
     +000000
```

De meest linker bit laten we steeds vervallen.

Bij deze methode hebben we te maken met enkel optellen. Het is een probleem direct te bepalen of de deling wel of niet gaat. Met behulp van een kunstgreep is het iets eenvoudiger.

Nemen we dezelfde getallen als hierboven dan is

```
                                  1e  2e  3e  4e  5e
                                   |   |   |   |   |
101010/0100011110\   stel  ---+---+---+---+---+---+
     1e  101010      wordt  | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
tekenbit 110110 +           +---+---+---+---+---+
          010110
         +100011
     2e  101010
tekenbit +001101 +
          101010
tekenbit +000101 +
          101010
tekenbit  110101 +
          010110
         +001011 +
     5e  101010
tekenbit +000000 +
```

1e 6e bit is tekenbit = 1 daarom gaat de aftrekking niet. De deler wordt er weer bijgeteld zodat het oorspronkelijke deeltal weer ontstaat

2e aftrekken gaat want tekenbit is 0

3e aftrekken gaat want tekenbit is 0

4e aftrekken gaat niet want tekenbit is 1 dus deler weer bijtellen

5e aftrekken gaat want tekenbit is 0

Zoals verwacht lijkt deze methode, alhoewel in omgekeerde volgorde, een beetje op vermenigvuldigen.

Het vorenstaande zal met behulp van een tabel worden verduidelijkt.

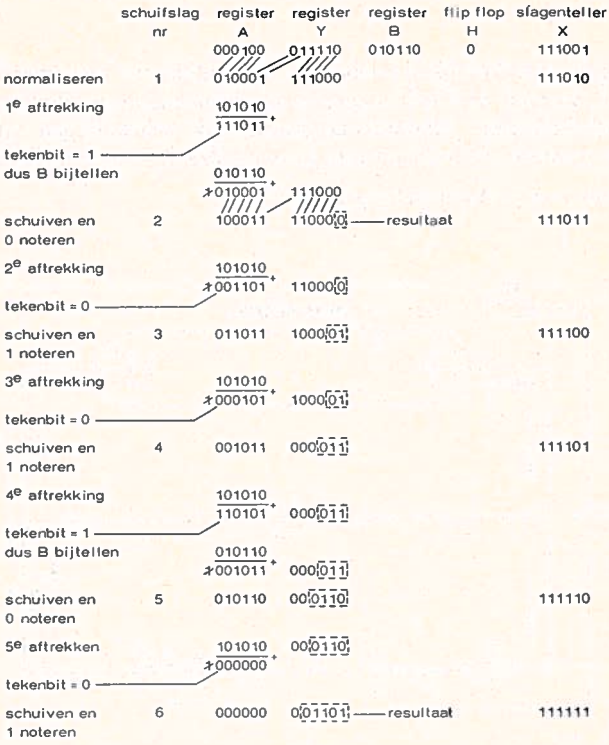
Inhoud register A en Y gecombineerd = 000100 : 011110

Inhoud register B = 010110

De eerste actie die wordt uitgevoerd is het wegwerken van de voorloopnullen van het deeltal.

Het wegwerken van de voorloopnullen wordt *normaliseren* genoemd en kan geschieden door het deeltal naar links te schuiven.

Het voordeel van het normaliseren is, dat er geen problemen ontstaan bij het inschuiven van de deelresultaten. Het gecombineerde A-Y register wordt bij iedere schuifslag naar links geschoven, terwijl het deelresultaat van rechts af in het Y register wordt genoteerd.


schuifslag nr
register A
register Y
register B
flip flop H
sfagenteller X
000100 011110 010110 0 111001
normaliseren 1 010001 111000 111010
1e aftrekking 101010 111011
tekenbit = 1
dus B bijtellen 010110 010001 111000
schuiven en 0 noteren 2 100011 11000[0] resultaat 111011
2e aftrekking 101010 001101 11000[0]
tekenbit = 0
schuiven en 1 noteren 3 011011 1000[01] 111100
3e aftrekking 101010 000101 1000[01]
tekenbit = 0
schuiven en 1 noteren 4 001011 000[011] 111101
4e aftrekking 101010 110101 000[011]
tekenbit = 1
dus B bijtellen 010110 001011 000[011]
schuiven en 0 noteren 5 010110 00[0110] 111110
5e aftrekken 101010 000000 00[0110]
tekenbit = 0
schuiven en 1 noteren 6 000000 0[01101] resultaat 111111

Normaliseren

Het normaliseren, wegwerken van nullen, is in feite het getal vermenigvuldigen met machten van 2:

000101 genormaliseerd 010100 of

$5 = 20 = 5 \times 2^2$

Het betreffende getal wordt naar links geschoven zonder de absolute waarde van het getal aan te tasten, dat wil zeggen bij een positief getal moet in ieder geval het tekenbit 0 en bij een negatief getal het tekenbit 1 blijven. In de praktijk wordt meestal het aantal schuivingen genoteerd en wordt na de bewerking het getal en het resultaat weer teruggeschoven, waardoor de juiste waarde ontstaat.

Evenals bij het optellen en aftrekken is bij het vermenigvuldigen en delen getracht u een indruk te geven van de wijze waarop deze rekenkundige bewerkingen gerealiseerd kunnen worden.

Er is niet ingegaan op de vele variaties, welke, afhankelijk van de organisatie van de computer, voor het uitvoeren van de rekenbewerking bestaan.

(wordt vervolgd)

KOUD-KATHODEBUIS

en toepassingen

B. van Zanten

Naast schakelingen van koud-kathodebuizen in combinatie met thyratrons, ignitrons, triggerbuizen enz. worden deze ook toegepast in elektronische schakelingen met relais en contactloze tijdschakelingen. Alvorens laatstgenoemde schakelingen onder de loep te nemen zullen we eerst het gedrag van een *gasontladingsbuis* eens nader bekijken.

Hiertoe is in figuur 1 een meetopstelling getekend.

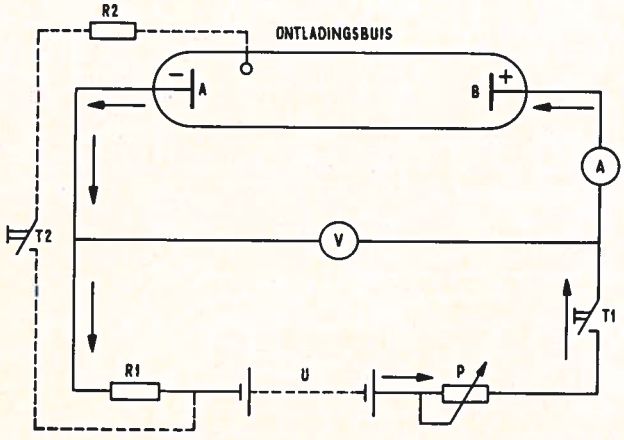


FIG. 1

De ontladingsbuis is aangesloten op een gelijkspanning U. Met behulp van de potentiometer P kan deze spanning geregeld worden. De spanning over de buis kan worden afgelezen op de voltmeter V, evenals de hierbij behorende stroom op de ampèremeter A.

De buis is gevuld met *neongas* met een kwikdruk van 2 cm bij een temperatuur van 25 °C.

De beide elektroden A en B hebben een onderlinge afstand van enkele cm. Om een juist inzicht te krijgen omtrent deze buis laat figuur 2 grafisch zien de *stroom* als functie van de *spanning*.

Theoretisch gezien vloeit er een stroom van ongeveer 10^{-18} A indien tussen de elektroden A en B uit figuur 1 een spanning aanwezig is van 10 V. De oorzaak van dit verschijnsel ligt in het feit, dat er altijd wel enige gasmoleculen *geïoniseerd* zijn.

Voeren we met behulp van potentiometer P de spanning op tot 75 V, dan blijkt dat de stroom tot 10^{-14} A stijgt.

Hoewel niet waarneembaar volgt in deze toestand enige *lichtuitstraling*. Door het opvoeren van de spanning tot ongeveer 215 V neemt de stroom toe tot 10^{-10} A. We noemen deze periode de *donker ontlading*.

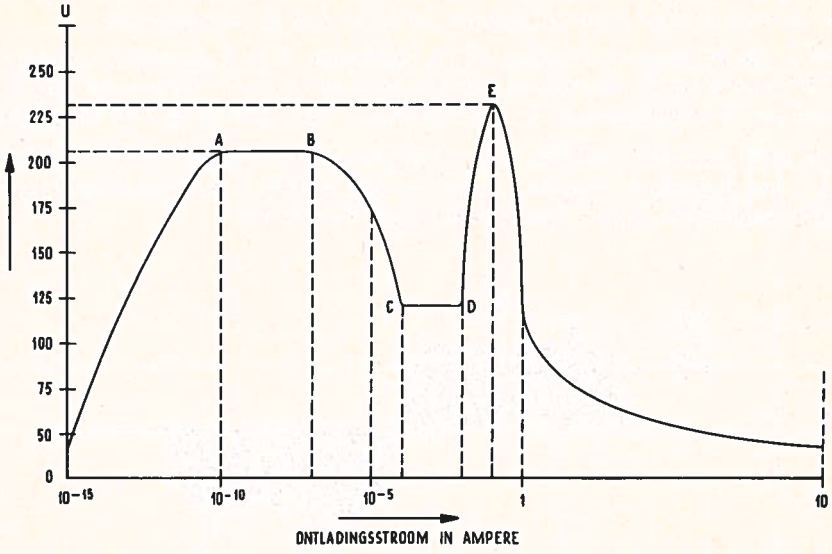


FIG. 2

Uit het verdere verloop van deze grafische voorstelling zien we, dat hoewel de spanning niet wordt verhoogd de stroom plotseling stijgt tot 10^{-7} A.

Deze situatie noemen we wat de spanning bij punt A betreft de *doorslagspanning.*

De wijze waarop de doorslag tot stand komt wordt *glimlichtontlading* genoemd.
Na punt B daalt de weerstand van het gas vrij sterk met als gevolg een daling van de spanning tot punt C en een toename van de stroom tot 10^{-4} A. Tot punt D blijft de spanning constant, terwijl de stroom stijgt tot 10^{-2} A. Vervolgens loopt de spanning op tot 250 V om daarna vrij sterk te zakken tot 120 V. De stroom daarentegen neemt tijdens deze periode toe tot 10^{-3} A. Gedurende de periode C - D wordt een zichtbaar rood licht uitgestraald dank zij de *neongasvulling.* Vanzelfsprekend zal een andere gassoort of mengsel een geheel andere grafische voorstelling te zien geven.

De *doorslagspanning* van een ontladingsbuis wordt bepaald door het *product van druk en afstand,* dus $P \times D$. Indien een *derde* elektrode wordt aangebracht, dan is de ontsteekspanning belangrijk lager. Dit laatste wordt veroorzaakt door het feit, dat de spanning op deze *hulpanode* een *hulpontlading* doet ontstaan en daarna de *hoofdontlading* tussen beide elektroden A en B plaats vindt. Gezien de formule $P \times D$ = doorslagspanning betekent dit, dat de hulpelektrode op korte afstand van elektrode A moet zijn aangebracht, waardoor de baan tussen deze hulpelektrode en elektrode B ook *kleiner* is geworden.

De gestippelde lijn in figuur 1 geeft dit circuit aan en kan geschakeld worden door drukken op toets T2. Na de doorslag in deze buis kan de hulpelektrode worden afgeschakeld. De hulpontlading kan ook beperkt worden door het opnemen van een weerstand R2.

De aanspreektijd van een dergelijke buis bedraagt 10^{-5} sec.

Het materiaal wat voor deze elektrode wordt gebruikt is *molybdeen.* Het soortelijk gewicht bedraagt 10,2 bij een temperatuur van 20 °C, terwijl het smeltpunt ligt op 2600 °C.

Een vraag van geheel andere strekking is, welke invloed oefent een wisselspanning uit indien deze op de buis word aangesloten en welke zijn de consequenties.

Bekend is, dat bij plaats verwisselen van de elektroden A en B eenzelfde ontlading plaats vindt. Dit laatste onder voorwaarde, dat de beide elektroden *gelijkwaardig* zijn. Vanzelfsprekend zal de beweging van de vrije elektroden en ionen in de buis omgekeerd zijn.

Op deze gronden is het duidelijk, dat voor een wisselspanning van 50 Hz hetzelfde geldt.

Figuur 3 laat grafisch de *spanning* en *stroom* zien van een koud-kathodebuis met 2 elektroden en aangesloten op een wisselspanning 220 V en 50 Hz.

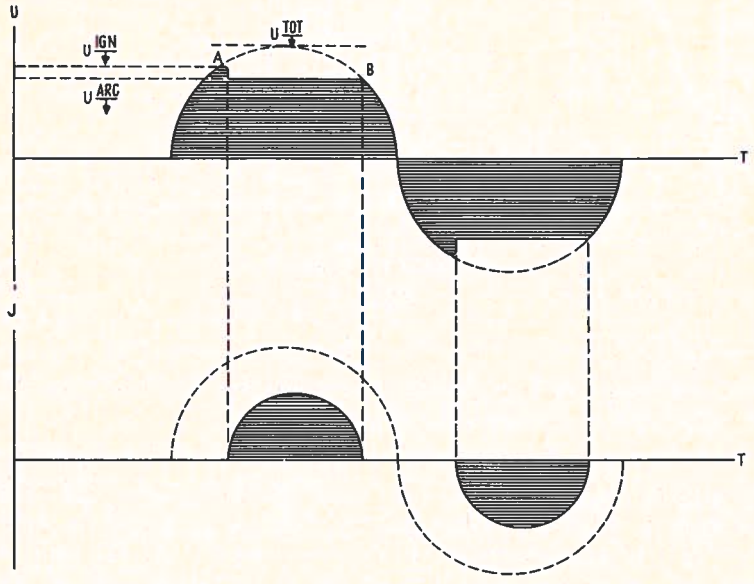


FIG. 3

Uit deze tekening blijkt duidelijk, dat wanneer de spanning zich van *positieve* naar *negatieve* richting wijzigt, de *ontlading* ophoudt.

Punt A in de spanningskrommen geeft het moment weer van de *ontsteekspanning* U^{IGN} (IGN betekent ontsteking).

De lijn B stelt de *boogspanning* U^{ARC} (ARC betekent boog) voor.

De maximale spanning — U^{tot} — is maatgevend voor doorslag.

In schakelingen, waarbij dit type buizen een rol speelt, kan inplaats van een *weerstand* voor stroombeperking ook een *condensator* of een *zelfinductie* worden toegepast.

De voortschrijdende automatiseringsprocessen hebben ook op dit vlak haar invloed doen gelden in de vorm van tijdschakelingen met en zonder relais. De grote stabiliteit, onafhankelijk van temperatuursinvloeden en een gunstige stroomversterking maken deze schakelingen zeer aantrekkelijk.

Figuur 4 laat een tijdschakeling zien van een relais, welke wordt bekrachtigd op een vastgestelde tijdbasis.

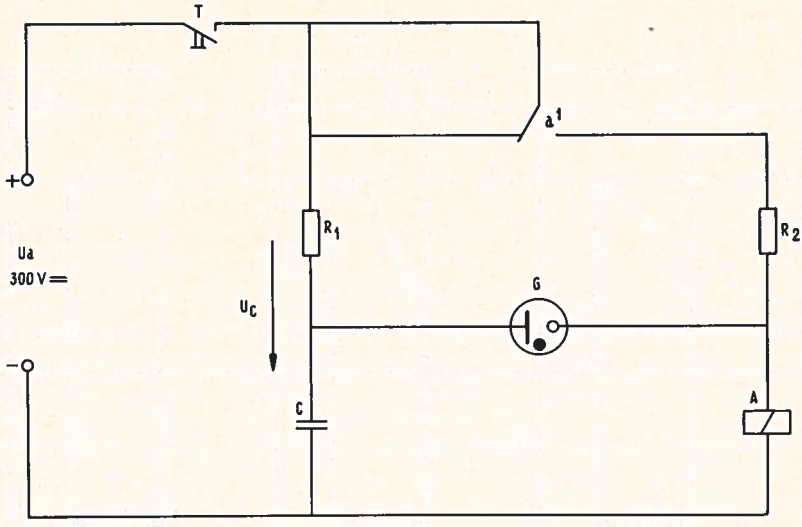


FIG. 4

De schakeling is aangesloten op een gelijkspanning van 300 V. Indien toets T wordt gedrukt laadt de condensator C zich op via de weerstand R_1.

Indien de condensatorspanning een waarde bereikt van 63% van de batterijspanning spreekt men over de *RC-tijd*. Deze laadtijd wordt bepaald door de formule:

$$t = R \times C$$

Hierin is: t = de tijd in seconden;
R = de weerstand in ohms;
C = de capaciteit in farads.

Voor berekeningen is het eenvoudiger de weerstand in *megaohms* en de capaciteit in *microfarads* in te vullen.

Wanneer we onze aandacht weer vestigen op figuur 4 dan blijkt, dat bij een *zendspanning Uz* van 150 V de koud-kathodebuis in *doorslag*-toestand verkeert. Dit betekent een ontlaadstroom van condensator C via buis G door het relais A. Dit relais wordt bekrachtigd en via het omgelegde contact a^1 en de voorschakelweerstand R_2 ontstaat een houdcircuit.

Door het loslaten van toets T wordt het circuit verbroken. De tijdperiode tussen het sluiten van toets T en het bekrachtigen van relais A wordt als *schakeltijd* tv aangeduid. Indien de aansluitspanning 300 V = bedraagt en de zendspanning Uz = 155 V, dan is de schakeltijd tv als volgt te berekenen:

$$tv = \approx 0{,}6 \times R \times C$$

Hierin is: tv = de tijd in seconden;
R = de weerstand in megaohms;
C = de capaciteit in microfarads.

Als bijzonderheid kan worden vermeld, dat de lengte van buis G 30 mm bedraagt bij een doorsnede van 10 mm.

Figuur 5 laat het functiediagram zien van toets T, de condensatorspanning U_c en de schakeltijd tv met de bekrachtigingstijd van relais A.

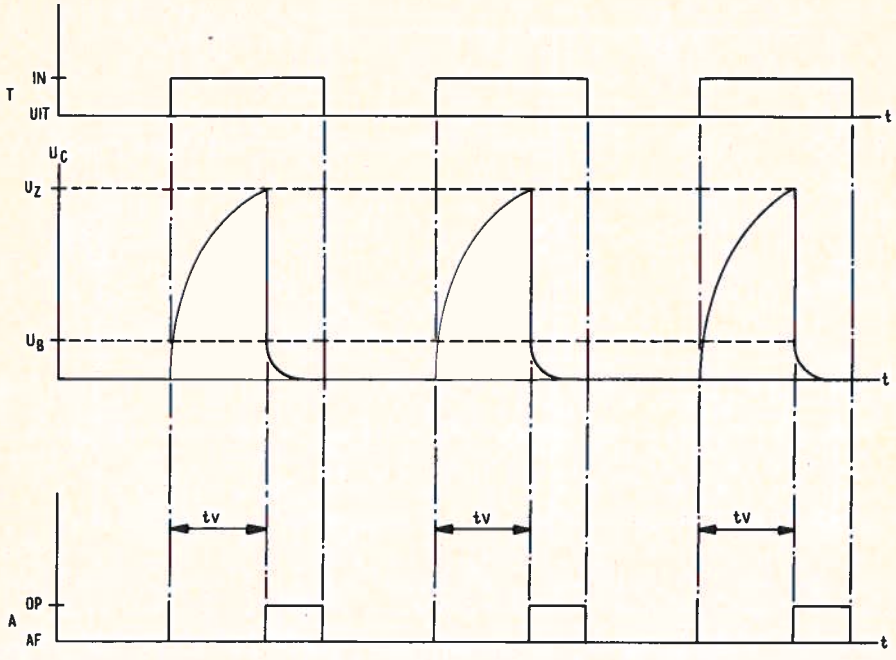


FIG. 5

Uit deze grafische voorstelling zien we, dat het drukken op toets T de condensator doet laden tot punt U_z. Op dit moment wordt het relais A bekrachtigd en tevens de condensator ontladen. Punt U_B geeft de *brandspanning* aan, terwijl ook duidelijk te zien is, dat tv de schakeltijd weergeeft tussen het moment van het sluiten van het contact van toets T en het bekrachtigen van relais A. Het einde van het bekrachtigen van relais A wordt bereikt door loslaten van toets T.

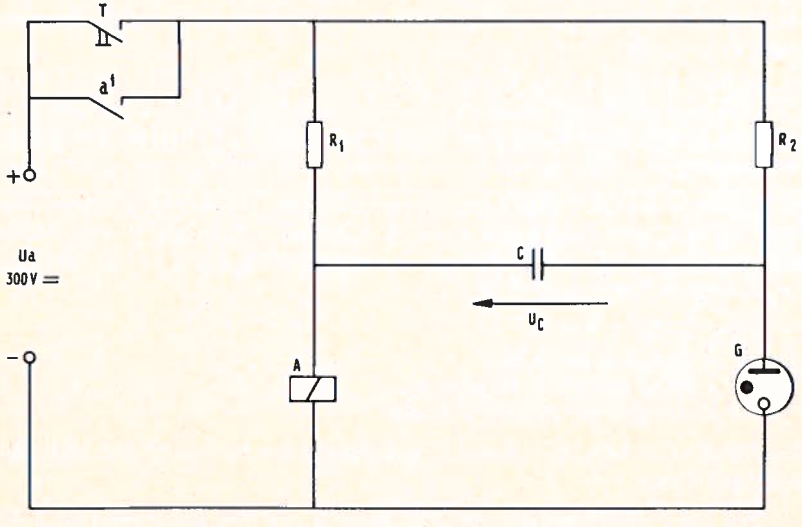


FIG. 6

Figuur 6 laat een schakeling zien waarbij een relais tot afvallen wordt gebracht op basis van een bepaalde tijd. Dit in tegenstelling met de schakeling uit figuur 4.

Door drukken op toets T wordt, via de weerstand R_1, het relais A bekrachtigd. Via het gesloten contact a^1 ontstaat voor dit relais een houdcircuit. Gelijktijdig wordt, via de weerstand R_2, de condensator C geladen.

Indien de laadspanning een waarde bereikt van $U_z = 155$ V dan betekent dit doorslag van de koud-elektrodenbuis G. De consequentie hiervan is een depolarisatiestroom door relais A. De negatieve spanningssprong is te berekenen uit:

$$U_Z - U_B = 155 - 60 = 95 \text{ V}.$$

Het gevolg is, dat relais A afvalt waardoor contact a^1 opent en de schakeling weer in de uitgangstoestand terugkeert.

De grafische voorstelling van figuur 7 laat het functiediagram zien.

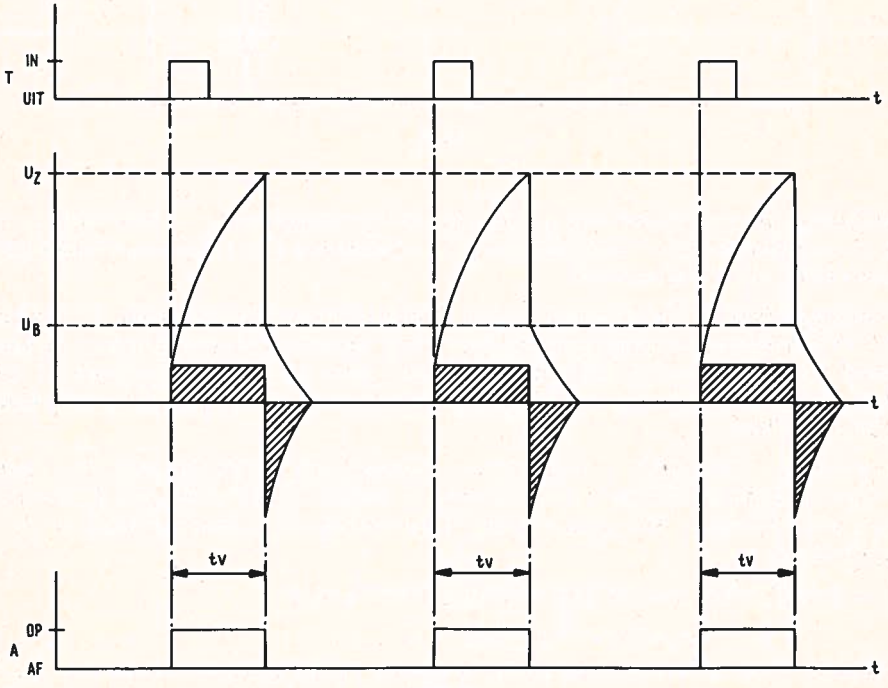


FIG. 7

In deze grafiek komt duidelijk tot uiting, dat de schakeltijd van toets T *geringer* is als die in figuur 5. Eveneens komt naar voren, dat de lading van condensator C niet meer bij het *nulpotentiaal* begint, maar bij de *bedrijfsspanning* van relais A. Dit laatste is ook in tegenstelling met de situatie in figuur 5, waar de lading wel op nulpotentiaal begint. De schakeltijd tv laat zich als volgt berekenen:

$$tv = \approx 0{,}6 \times R \times C$$

Ter verduidelijking dient te worden opgemerkt, dat bij het berekenen van tv moet worden uitgegaan van 24 V bedrijfsspanning voor relais A.

Figuur 8 laat het schema zien van een schakeling, welke aangesloten is op een bedrijfsspanning van 220 V$\approx$ met een schakelbereik van 1 - 100 seconden.

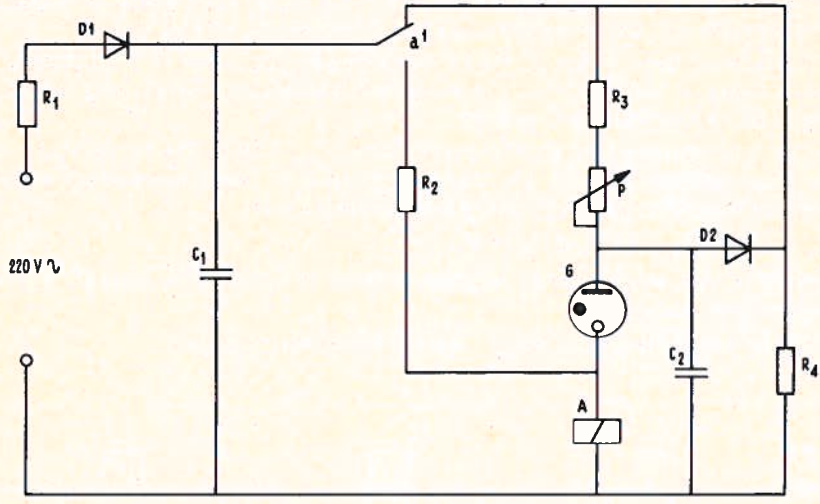


FIG. 8

Aansluiting op het net heeft tot gevolg, dat via de weerstand R_1 — diode D1 — contact a^1 — weerstand R_3 — potentiometer P — condensator C_2 en een paralleldiode D2 — weerstand R_4 een circuit ontstaat.

De maximale waarde van de potentiometer P mag 100 megaohm bedragen. De condensator C_2 wordt door een gelijkspanning van 300 V geladen. Het gevolg is een maximum laadtijd van 100 seconden. Ook hier geldt, dat indien U_Z = 155 V bedraagt de koudelektrodebuis G in doorslagtoestand verkeert. Het gevolg is, dat relais A wordt bekrachtigd via het circuit:

weerstand R_1 — diode D1 — contact a^1 — weerstand R_3 — potentiometer P — buis G — relais A. Door het sluiten van het contact a^1 ontstaat via de weerstand R_2 een houdcircuit voor dit relais. Het spanningloos maken brengt de schakeling weer in de uitgangstoestand.

De schakeltijd tv laat zich ook hier berekenen uit de formule:

$$tv = \approx 0{,}6 \times C_2 \times (R_3 + R_4)$$

Opgemerkt dient te worden, dat de toe te passen diodes geschikt moeten zijn voor de maximum waarde van de 220 V wisselspanning. Vanzelfsprekend geldt dit voor de blokkeerrichting van de diode. Deze waarde bedraagt 220 $\sqrt{2}$ = 311 V.

Figuur 9 laat het schema zien van een instelbaar tijdrelais voor een schakelbereik van 20 sec - 30 min.

Tegenover de reeds beschreven tijdrelais begint hier de lading van C_2 bij nulpotentiaal. Het R-C circuit $C_2 - D_4 - R_5$ wordt gesloten door drukken op toets T. Dit betekent, dat deze condensator de spanning van relais A verkrijgt. Deze stroomverdeling maakt de terugstelling mogelijk. Door opnieuw toets T te drukken kan condensator C_2 gedurende de opbouw van tv weer ontladen worden. De weerstand R_5 begrenst daarbij de stroom zo sterk, dat relais A, tijdens het wijzigen van de tijdbasis, niet afvalt. Om bij willekeurige grote waarden van condensator C_2 een ongestoord afvallen van relais A te bereiken wordt de diode D_3 toegepast.

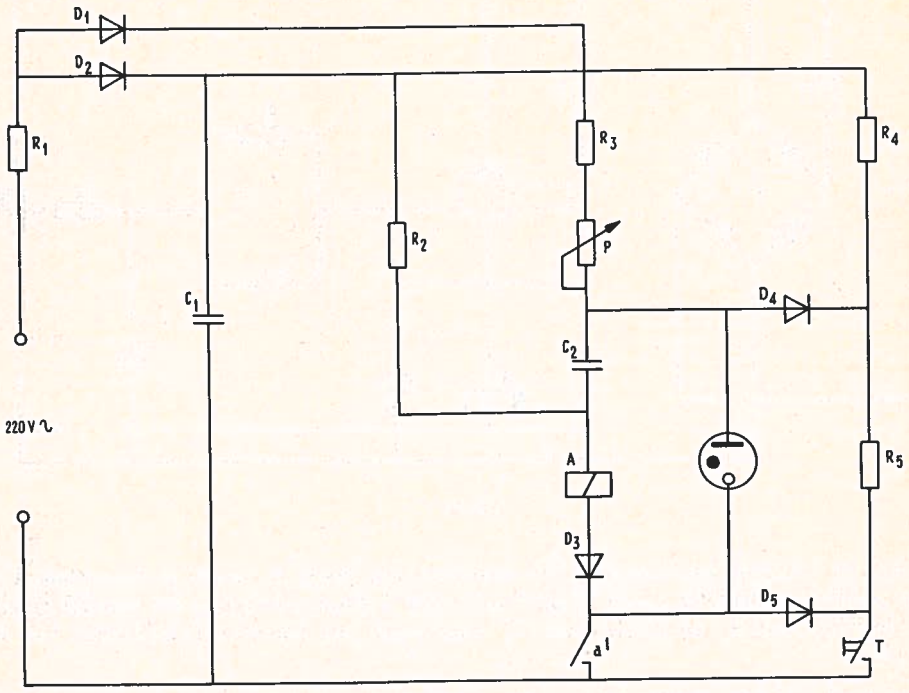


FIG. 9

De schakeling is aangesloten op 220 V wisselspanning. De R-C kring wordt gevoed door een positieve golf van deze wisselspanning. Deze spanning bedraagt ongeveer 300 V. De weerstand R_1 en condensator C_1 vormen een afvlakfilter. Vanzelfsprekend hangt de waarde van de weerstand af van de stroomsterkte welke door de schakeling aan de voeding wordt onttrokken. In genoemde afvlakweerstand zal een vermogen worden opgenomen van $P = I^2 \times R$.

Het voordeel van de afvlakweerstand is, dat deze ongevoelig is voor magnetische velden. De schakeltijd, welke tussen de waarden 20 seconden en 30 minuten ligt, laat zich berekenen met de formule:

$$tv = \approx 3 \times C_2 \times (R_3 + R_4)$$

Geheel in overeenstemming met de technische ontwikkeling laat figuur 10 het schema zien van een maximumspanningsrelais met automatische terugstelling.

Maximaalspanningsschakelingen worden toegepast voor bescherming van apparaten tegen te hoge en ontoelaatbare voedingsspanningen.

De voedingsspanning waarop deze schakeling is aangesloten bedraagt 220 V wisselspanning en wordt door de Graetzschakeling GS dubbelfasig gelijkgericht. Het moment van ingrijpen wordt bepaald door potentiometer P. Indien de voedingsspanning van de ingestelde waarde stijgt wordt dus ook de condensator C_2 tot een hogere waarde geladen. Dit betekent een zendspanning via de weerstand R_3 naar de beide elektroden van de koud-kathodebuis G. Het gevolg is, dat de buis in geleidende toestand komt en het relais A wordt bekrachtigd. De hulpelektrode van buis G, aangesloten op de weerstand R_2, geeft deze een extra demensie wat betreft de schakeltijd.

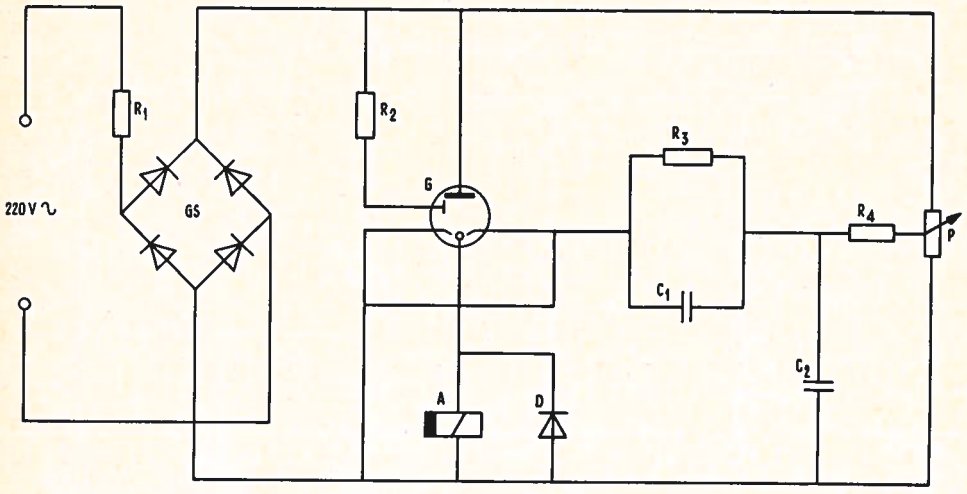


FIG. 10

Indien de voedingsspanning de juiste waarde bereikt dooft de buis G en valt relais A af. De parallel geschakelde diode D geeft het relais A extra vertraging. De parallel geschakelde weerstand R_3 en condensator C_1 waarborgen een nauwkeurig schakelen van het relais.

Figuur 11 laat het schema zien van een maximaal-spanningsrelais met terugstelmogelijkheid.

Ook in dit circuit bepaalt potentiometer P het moment waarop condensator C_2 een zendspanning geeft aan de koud-kathodebuis G. In tegenstelling met figuur 10 wordt en blijft het relais A bekrachtigd. Drukken op de verbreektoets T laat relais A afvallen en brengt de schakeling in de uitgangstoestand. De condensator C_1 zorgt voor het koppelen van de dubbelfasige spanning verkregen vande Graetzschakeling GS. De eventueel

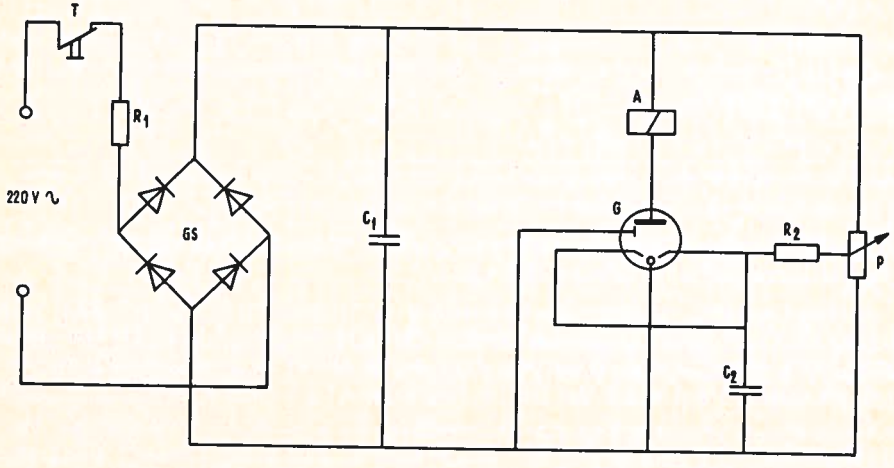


FIG. 11

optredende rimpelspanning hangt af van de stroom, welke de schakeling opneemt. Dit betekent: geen rimpelspanning indien geen vermogen aan de schakeling wordt ontrokken.

Figuur 12 geeft een schakeling, waarbij door een impuls een tijdrelais op een ingestelde tijdbasis wordt geschakeld.

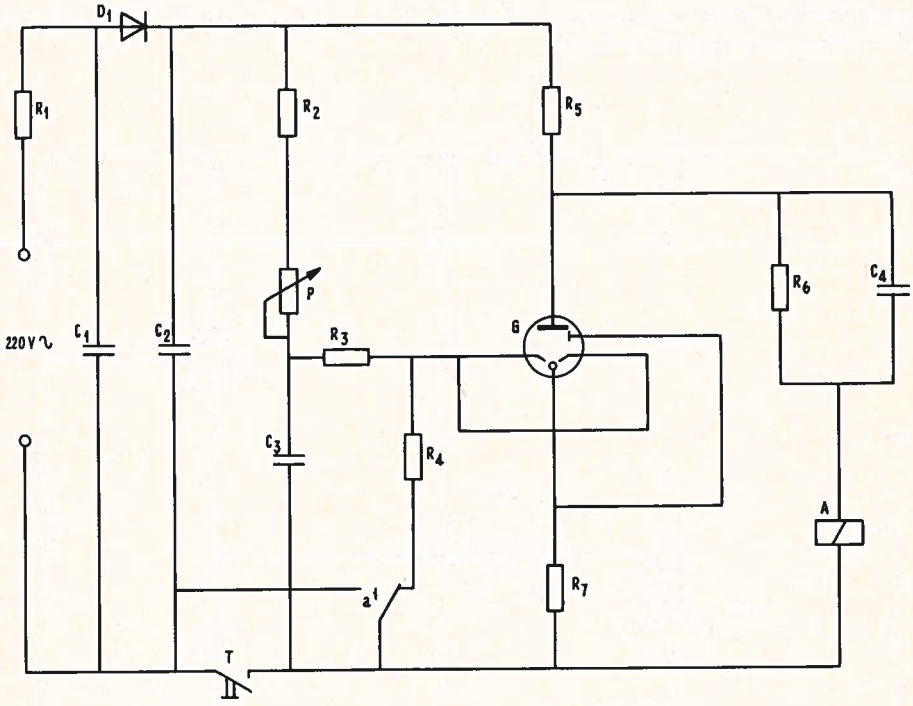


FIG. 12

In dit schema wordt door de diode D_1 een enkelfasige gelijkspanning tot stand gebracht. Door de condensator C_2 worden de opeenvolgende gelijkgerichte positieve golven aan elkaar gekoppeld. Deze spanning doet het relais A bekrachtigen via: weerstand R_5 en de weerstand R_6 met parallel de condensator C_4 na het sluiten van het stuurcontact T, Door sluiten van contact a^1 ontstaat voor dit relais een houdcircuit. Gelijktijdig wordt, via de weerstand R_2 en de potentiometer P de condensator C_3 geladen. De tijd welke de condensator nodig heeft om zendspanning te bereiken wordt door instelling van de potentiometer bereikt.

Indien deze toestand is aangebroken wordt, via de weerstand R_3, deze zendspanning op beide elektroden van de koud-kathodebuis G geschakeld. Hierdoor schakelt deze buis in geleidende toestand. De consequentie is een negatieve spanningsstoot, die gedragen wordt door de condensator C_4. Het gevolg is een ontmagnetiseringsstroom door relais A. Dit relais valt af, waardoor de uitgangstoestand is hersteld.

Nu we aan de hand van een aantal schakelingen met koud-kathodebuizen het nodige inzicht hebben gekregen omtrent de mogelijkheden zullen we overeenkomstig een aantal contactloze schakelingen nader bekijken.

Bekend is, dat bij hoge frequenties en grote inschakelstromen de levensduur van contacten sterk terugloopt.

De ontwikkeling van halfgeleiders en de entree daarvan op het terrein van technische schakelingen heeft voor een aantal belangrijke problemen een oplossing gevonden. Omzetting, beheersing en besturing van stromen in circuits, gevoed door sterkstroom, zijn door toepassing van bepaalde halfgeleiders zonder meer mogelijk. Vooral schakelcombinaties in miniatuuruitvoering maken dat de omvang steeds kleiner wordt en de mogelijkheden groter. In dit verband laat figuur 13 een contactloze inschakeling zien gebaseerd op een bepaalde tijdbasis.

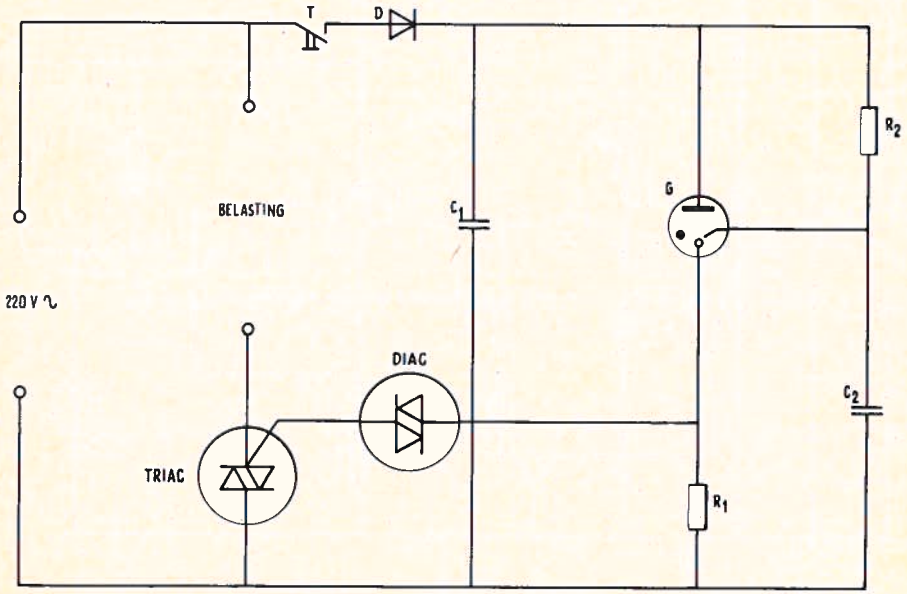


FIG. 13

Als elektronische schakelaar voor directe aansluiting op het net wordt in dit schema de *wisselstroomthyristor* (triac) gebruikt.

Dit heeft het voordeel, dat het regelen van wisselspanning zonder gebruikmaking van gelijkrichters mogelijk is. De *triac* is in beide richtingen geleidbaar en als zodanig bij uitstek geschikt voor het regelen van wisselstroomvermogens.

Voor het ontsteken van de *triac* wordt gebruik gemaakt van de *diac* (trigger of triggerdiode). Door sluiten van toets T wordt over diode D en condensator C_1 de *stuurspanning* opgebouwd. Gelijktijdig wordt via de weerstand R_2 de condensator C_2 geladen. Dit betekent, dat indien de lading van deze condensator het aanspreekniveau van de koudkathodebuis bereikt deze in geleidende toestand verkeert. Het gevolg is stroomdoorgang via de buis en de weerstand R_1. De spanningsval over deze weerstand brengt, via de trigger(diac), de triac tot stroomvoering door de belasting.

Figuur 14 laat het principe zien van een schakeling, waarbij de uitschakeltijd aan een bepaalde waarde is gebonden.

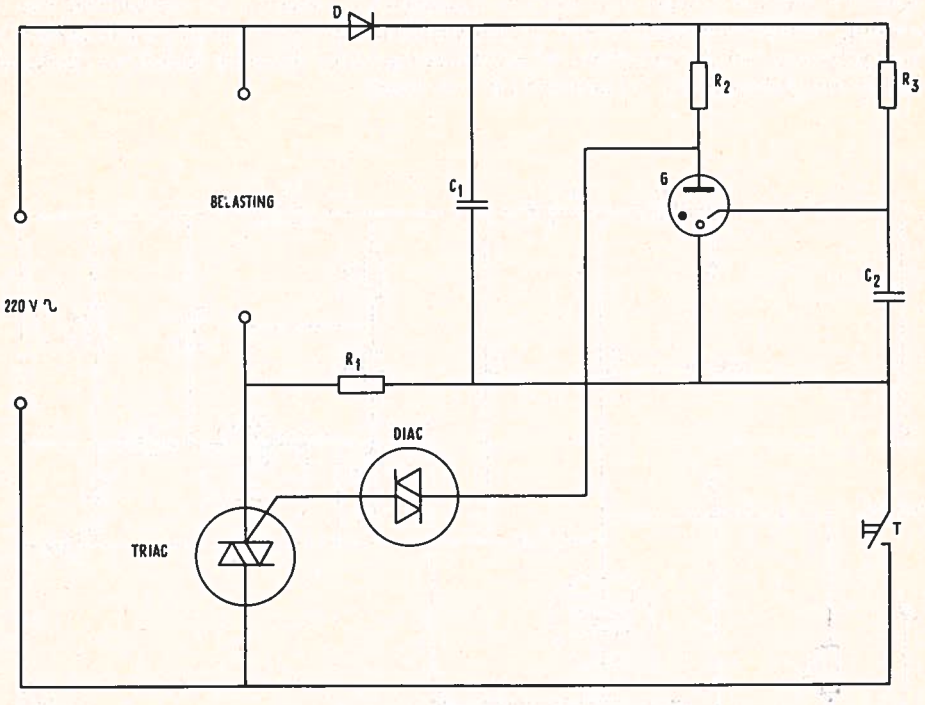


FIG. 14

In deze schakeling gaan we uit van de gedachte, dat de belasting via de geleidende triac op de voeding is aangesloten.

Het drukken van toets T betekent lading voor condensator C_2 via diode D en weerstand R_3. Indien deze lading het doorslagniveau van de koud-kathodebuis bereikt betekent dit geleiding tussen de beide elektroden van deze buis. Het gevolg is een stroomcircuit via diode D — weerstand R_2 — buis G en de gesloten toets T.

In eerste instantie ontstaat over weerstand R_2 een dusdanig spanningsverlies, dat de diac niet meer geleidt.

De triac kan niet eenvoudig via een stuursignaal worden gedoofd. Dus het doven van de diac heeft op de triac geen invloed. Op dit punt is vergelijking met de thyristor mogelijk, omdat beide alleen dan doven als de hoofdstroom kleiner wordt dan de houdstroom. In figuur 14 is dit laatste het geval, omdat toets T het circuit triac — R_1 overbrugt.

Uit deze beide basisschema's laten zich, door wijzigingen en uitbreiding van het aantal toe te passen onderdelen, schakelingen ontwikkelen, waarbij het bereik van de verzorgingstijd tussen enige *honderden milliseconden* en enige *tientallen minuten* ligt.

Door een kipcondensator tussen de triggerdiode(diac) en de triac te schakelen worden stuurimpulsen verkregen met een frequentie van ongeveer 10 kHz bij een stroom door de triac van ongeveer 200 mA.

De nauwkeurigheid van het resultaat wordt praktisch niet beïnvloed door netspanningsvariaties. De tolerantie hiervoor is gebonden aan +10% en −15% van de 220 V wisselspanning. Dit betekent, dat de schakeling optimaal functioneert bij een wisselspanning die ligt tussen 187 en 242 V.

Figuur 15 laat het schema zien van een tijdschakeling, waarbij het inschakelen van de belasting normaal verloopt, terwijl het uitschakelen aan een bepaalde tijd is gebonden. Door wijziging van de waarde R_7 en een ander type voor diode D_1 kan de tv schakeltijd worden teruggebracht van 30 minuten tot 5 minuten.

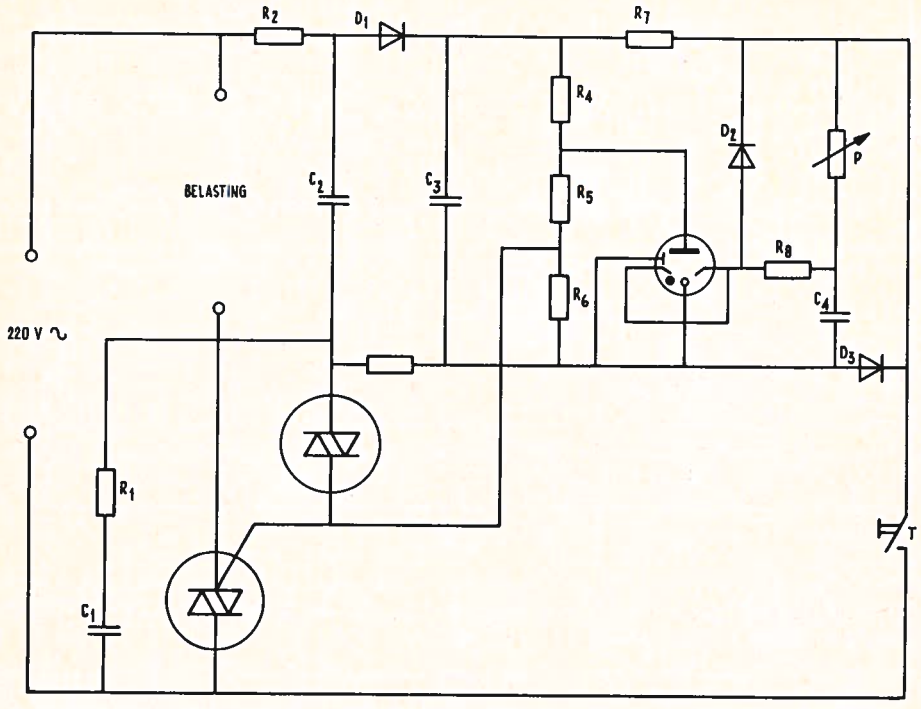


FIG. 15

Door drukken op toets T wordt een circuit vanuit de voedingsspanning gesloten via weerstand R_2 — diode D_1 — weerstanden R_4 - R_5 - R_6 — diode D_3 en de gesloten toets T naar de 220 V wisselspanning. Dit betekent een gesloten kring voor de diac via de spanningsdeler R_4 — R_5 — diac — R_3 — diode D_3 en de gesloten toets T. Als consequentie hiervan wordt een stuurimpuls aan de triac gegeven, waardoor deze ontsteekt. De houdstroom voor de triac vloeit nu direct via de belasting.

Loslaten van toets T doet condensator C_4 laden via de weerstand R_2 — diode D_1 — weerstand R_7 — potentiometer P en de ontstoken triac.

Het openen van toets T is tevens het begin van de schakeltijd tv. In dit laatste stadium kan worden ingegrepen door toets T wederom te drukken, waardoor terugstelling ontstaat. Indien de condensator C_4 het gewenste niveau op de beide hulpelektroden van de buis G heeft geschakeld komt G daardoor in geleidende toestand. Deze zendimpuls onderbreekt de schakelcyclus. De diac dooft, doordat deze op nulniveau is geschakeld voor wat de spanning betreft. Het gevolg is, dat de stuurstroom voor de triac ook is afgeschakeld, terwijl tevens de hoofdstroom onder de houdwaarde komt te liggen. Dit betekent ook het blokkeren van de triac.

De weerstand R_2 en de condensator C_2 staan parallel over de belasting. Deze R-C kring vormt een filter voor eventueel optredende piekspanningen op de netspanning. Ook over de triac is een R-C kring geschakeld bestaande uit weerstand R_1 en condensator C_1. Door de laad- c.q. ontlaadstroom van de condensator wordt de schijnbare weerstand van de triac met het parallel geschakelde circuit nu niet onmiddellijk oneindig groot, maar groeit geleidelijk aan.

De spanningstoename over de triac houdt hiermee gelijke tred. Een plotselinge toename van de voedingsspanning of met andere woorden een spanningsverandering binnen zeer korte tijd, welke de ontsteking van de triac kan veroorzaken, wordt binnen toelaatbare grenzen gehouden.

De diode D_1 en condensator C_3 zorgen er voor, dat de voedingsspanning wordt gelijkgericht.

Figuur 16 geeft een schema te zien van een schakelversterker met triac, waarbij lichtval op een fotoweerstand een rol speelt.

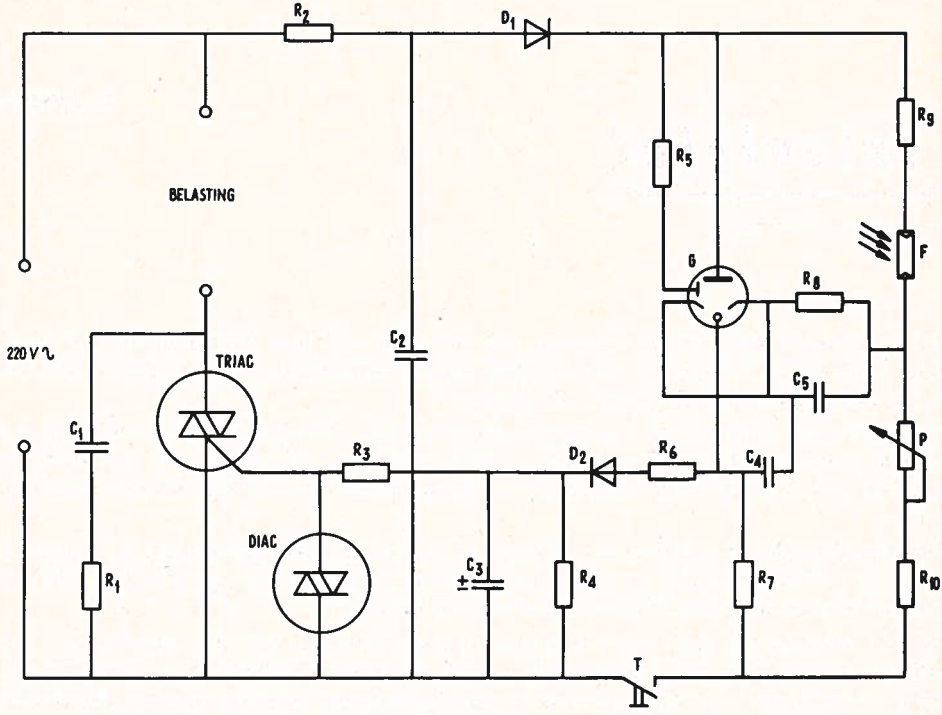


FIG. 16

Bij deze lichtgestuurde schakeling wordt als foto-element een fotoweerstand F toegepast (LDR). Lichtval hierop en het drukken van toets T doet het circuit ontstaan: weerstand R_2 — diode D_1 — weerstand R_9 — fotoweerstand F — potentiometer P — weerstand R_{10} en de gedrukte toets T. Door de diode D_1 wordt de koud-kathodebuis met positieve spanningsgolven uit het net gevoed. Indien licht op de lichtgevoelige weerstand F valt wordt, via condensator C_5 en parallel weerstand R_8 spanning gesplaatst op de beide hulpelektroden van de buis G.

Ook condensator C_4 speelt hierbij een rol. De rimpelspanning van de positieve golven hangt af van het opgenomen vermogen. Dank zij deze condensatoren is de invloed hiervan niet merkbaar bij het spanningsniveau op de hulpelektroden. Ter versnelling van de schakeltijd van buis G is via R_5 een extra hulpelektrode op spanning geschakeld. Indien het doorslagniveau van buis G is bereikt schakelt deze via de kathodeweerstand R_7 door. Het optredende spanningsverlies doet, via weerstand R_6 en diode D_2, de condensator C_3 laden en wordt via weerstand R_3 een stuurimpuls opgebouwd aan de diac. Deze triggerdiode geeft een stuurimpuls aan de triac, waardoor deze de belasting inschakelt.

De parallel geschakelde condensator en weerstand C_1-R_1 over de triac voorkomt ook hier, dat de schijnbare weerstand niet onmiddellijk oneindig groot oploopt.

De potentiometer P dient om het juiste niveau van de aanspreekspanning te kunnen instellen.

Interessant in deze schakeling is, indien de weerstanden R_9 en R_{10} van plaats verwisselen (220 kohm en 100 kohm) evenals de lichtgevoelige weerstand F en de potentiometer P, de situatie die bij geen lichtval ontstaat, dat tijdens iedere positieve spanningsgolf de buis G geleidend wordt.

B. KIEBOOM

televisie

(vervolg van blz. 64)

7. *Beeldcontrole*

Het is bijzonder moeilijk aan te geven aan wat voor eisen een interessant, levend beeld moet voldoen. Het is daarbij niet absoluut noodzakelijk dat voor een sfeervol beeld alle tinten van licht tot donker worden weergegeven.

Een haarscherp beeld waarin alle grijstinten precies tot uiting komen, kan voor wat zich afspeelt voor de camera een *technisch juiste weergave* zijn, echter, als het beeld de interesse van de kijker voor het gebodene mist zal het in *artistiek* opzicht een *mislukking* zijn.

Een bepaalde sfeer wordt door het decor en de belichting opgeroepen, doch de toegewijde zorg van de beeldtechnicus is nodig om een zodanig videosignaal op te wekken, dat een goed eindresultaat bij de kijker thuis kan worden verwacht.

Op het bovenstaande zal dieper worden ingegaan, eerst zal worden besproken de technische noodzaak van beeldcontrole en daarna de artistieke aspecten van beeldcontrole. Beide onderwerpen zijn terug te vinden en als zodanig overgenomen van een boekwerkje van de NTS/NRU. Het boekje werd gebruikt bij de opleiding van het NTS-personeel.

7.1. *De technische noodzaak van beeldcontrole*

Een eerste vereiste voor alle apparatuur is een goede inregeling van de onderdelen ervan. Dit betekent contrôle via metingen, zoals het plaatsen van een toetsplaat voor de camera, controleren of de camera een juiste overdrachtskarakteristiek heeft, zoals: scherpte, contrast, goede aspect-verhouding, enz.

Natuurlijk zijn er grenzen aan het technisch systeem waarmee men werkt en de kwaliteit van de opneembuizen.

Grenzen van de opneembuis

De beeldtechnicus dient ervoor te zorgen dat de hoeveelheid licht binnen de grenzen valt die de opneembuis kan verwerken. Hiervoor bestaan verschillende methoden:

— Het diafragma van de lens wijzigen; bij sommige camera's vanaf de controlelessenaar via een elektro-motor in de camera te bedienen.

— Vaste of variabele grijsfilters; deze laatste ook op afstand te bedienen.

Grijstinten worden alleen dan in hun juiste verhouding weergegeven wanneer zij in het rechte deel van de overdrachtskromme van de opneembuis vallen. Het is duidelijk dat naarmate deze rechte lijn langer is, er een grotere contrastomvang verwerkt kan worden. Bij een orthicon is de lengte van deze rechte lijn elektrisch instelbaar. Wanneer deze lijn echter langer wordt gekozen dan noodzakelijk d.w.z. wanneer de camera meer contrast kan verwerken dan er in werkelijkheid in de scène aanwezig is, krijgt men een beeld met veel stoorsignaal (ruis). Dit komt omdat dit in geringe mate aanwezige contrast elektrisch als het ware opgerekt wordt. De stoorsignalen worden ook duidelijker waarneembaar gemaakt.

Omgekeerd echter, bij een tekort gekozen lengte van de overdrachtskarakteristiek verkrijgt men wel een ruis-arm beeld, maar er zal ook een slechte detaillering in de witte of donkere partijen ontstaan (zogenaamd vastlopen).

Bij de orthicon kan ook door een elektrische instelling te wijzigen, enige gradatievervorming aangebracht worden, d.w.z. een halfgrijze tint kan in verhouding tot de witte en donkere partijen, te licht of te donker worden weergegeven. Zo kan bij een weinig overbelichte scène door het iets te laag instellen van deze correctie toch een prettig beeld verkregen worden, terwijl onderwerpen waar te weinig licht op valt, kunstmatig helderder kunnen worden weergegeven zelfs helderder dan het menselijk oog het waarneemt. Een goed voorbeeld hiervan is een avondopname in de open lucht. Men spreekt om deze redenen dan ook wel van de „dynamische karakteristiek" van de orthicon.

Grenzen van de versterker

Om bij gebruik van meerdere camera's een uiteindelijk gelijke indruk te verkrijgen bij de kijker, zijn op elke camera-versterker een monitor en een oscilloscoop gemonteerd. De laatste is een meetinstrument, dat een indicatie geeft omtrent de elektrische waarden van een camerabeeld. Via de aangebrachte merklijnen kan de bedienings-technicus zorgen dat de witte delen in een beeld voldoende wit zijn en de zwarte partijen een juiste zwartweergave hebben, d.w.z. een doortekening van die details, die interessant zijn. Hij kan afsnijden datgene wat de beeldkwaliteit ongunstig beïnvloedt of de sfeer verstoort. Sommige camera-apparatuur heeft ook nog een aparte gradatiecorrectie, doch op andere wijze verkregen als bij de opneembuis beschreven. Overschrijding van de grenzen veroorzaakt een vastlopen van details tot één vlakke tint, zowel in de witte als in de zwarte partijen van het beeld.

Het overbrengen van een juiste sfeer vraagt een voortdurende controle en nastelling van een aantal regel-organen; een juiste interpretatie kan slechts na veel ervaring en vakmanschap verkregen worden.

Samenvattend is beeldcontrole dus noodzakelijk:

Technisch – om voortdurend tussen de grenzen „laverend" een beeld van goede technische kwaliteit te verkrijgen.

Artistiek – om een juiste sfeeroverdracht van de decors en belichting te maken en te behouden.

Men zou kunnen uitgaan van twee methoden van beeldcontrole:

Vaste modulatie: d.w.z. de scène aanpassen aan een gegeven vaste elektrische camera-instelling.

Aangepaste modulatie: d.w.z. de camera aanpassen aan een gegeven helderheid en contrast in de scène.

De eerste methode vraagt veel aanpassing van de belichting van de scène, welke feitelijk steeds per shot binnen de grenzen van de opneembuis dient te vallen. Toch zal ook in dat geval niet een steeds bevredigend beeld worden verkregen omdat bij een juiste totaalbelichting, in detailshots belangrijke afwijkingen kunnen ontstaan, juist om dat totaalbeeld voldoende krachtig te laten zijn. Ook wanneer wij voor één camera deze instelling juist maken, kan een camera die van dezelfde scène vanuit een ander standpunt een beeld maakt, een andere indruk krijgen die onaanvaardbaar is. Sommige details zullen in close-up te veel nadruk krijgen, andere zullen, indien zij in een totaalbeeld onscherp uitvallen, te veel contrast verliezen.

Bij belichting met sterke contrasten kan men zelfs tot een overbelichting geraken indien men in de lichte delen close-ups maakt. Of, als men in de donkere partijen van dit totaalbeeld close-ups maakt, kan een te zwak, onderbelicht beeld het resultaat zijn. Deze vaste modulatie-methode zal over het algemeen geen beelden van gelijke indruk opleveren. Tenslotte zullen ook de specifieke eigenschappen van de opneembuis afwijkingen geven van het gewenste resultaat. Immers, bij afwijkende contrasten of helderheden valt men buiten de ideale overdrachtskromme van de opneembuis, waardoor stoorsignalen sterk naar voren kunnen komen, zoals: afwijkende achtergrondhelderheden, foutieve doortekening in zwarte partijen of zelfs afsnijden van bepaalde grijstinten.

Daarom is de aangepaste methode juister, waarbij men ruimer is in de keuze van contrasten in de scène, meer mogelijkheden van sfeervolle belichting heeft, enz. Een juister interpretatie is nu mogelijk vanuit verschillende camerastandpunten, terwijl door bewust afsnijden van te extreme waarden, zoals glimlichten of te diepe schaduwen, een krachtig, aan alle wensen beantwoordend televisiebeeld verkregen kan worden.

Meestal past men de camera zo aan, dat de gezichten van in de scène aanwezige personen een goede helderheid hebben en voldoende contrastrijk zijn om de expressie op dat gezicht zo waar te nemen, dat de acteur of actrice boeit. Immers, een onduidelijke weergave van de contrasten in een gezicht werkt sterk afleidend en irriteert de kijker. Om dit te bereiken kunnen soms kleine witte details, zoals een wit boordrandje van een overhemd,

Denkt u vooral aan de

ENQUETE

Uw medewerking stellen wij op hoge prijs.

Doe het nu.

rustig iets vastlopen in het wit, d.w.z. buiten het rechte deel van de overdrachtskromme vallen, Ook met diepe schaduwpartijen kan men dit laatste doen terwille van een gewenst resultaat. Men dient te waken voor overdrijving; stel dat het overhemd bijv. niet wit doch beige zou zijn en er komt later in het beeldveld iets dat wel duidelijk wit moet doorkomen, bijv. een witte jurk van een actrice, dan mag daarin geen detailverlies zijn. De jurk zou eruit zien alsof er geen enkele plooi in zat, en één vlakke witte massa lijken. Omgekeerd zal men bij een balletscène met witte tulen toiletjes, die dus goed doortekend dienen te zijn, moeten oppassen dat andere, donkere, partijen niet in de zwarte kant van de overdrachtskromme „verzinken".

Bij een TV-spel met acteurs in avondkleding is het natuurlijk onjuist om, terwille van een goede gezichtsweergave, het donkere costuum tot één zwarte vormeloze massa te laten samenvloeien. Men dient zich per camera-instelling steeds te realiseren wat het oog wil zien. Bij een juiste instelling zal men dus slechts die details afsnijden die ook werkelijk weggewerkt moeten worden.

7.2 *De artistieke aspecten van beeldcontrole*

Dit laatste onderwerp brengt de beeldtechnicus op artistiek terrein. Wat bepaalt de keus van de vele instellingsmogelijkheden? Wat doet ons beslissen om bepaalde witte pieken te bestempelen als het maximum, vallend binnen de grenzen van het totale systeem? Wat kan afgesneden worden om een betere gradatie van het overige beeld te krijgen? Wanneer in een decor een man aan een bureau zit te schrijven, is de grens dan het witte papier dat hij beschrijft, zijn blonde haar of de bol van de leeslamp? Omgekeerd: wat zal het donkerste weer te geven detail zijn? Willen we details zien in een donker costuum, of ook nog een onderwerp in de schaduw van de leeslamp? De keus is willekeurig en niet altijd duidelijk.

Het is onmogelijk om zowel een goede gradatie in het papier als wel in de schaduwpartijen te verkrijgen, omdat de opneembuis dit contrast niet omvatten kan. Daarom zal de over te brengen sfeer bepaald worden door wat wel en wat niet interessant is; welk detail goed zichtbaar moet zijn en wat verwaarloosd kan worden. Beeldcontrole heeft verschillende belangrijke artistieke aspecten. Om een constante stroom van beelden te verkrijgen van gelijke sfeer moet niet in het ene shot eenzelfde gezicht wit zijn, in het volgende donker; de scène dient niet op de ene camera in daglicht te staan, als de andere camera er een avondsfeer van maakt.

Ondanks nauwgezette belichting kunnen dergelijke afwijkingen ontstaan door wisseling in grootte van bepaalde hoofdinformaties van het beeld bij gelijke contrasten. Dit kan komen, doordat sommige onderwerpen staand voor een donkere achtergrond groter lijken dan voor een lichte achtergrond. Om precies te zeggen wat de sfeer van een beeld bepaalt is zeer moeilijk, maar bepaalde grijswaarden blijken van overheersende invloed te zijn. Zij kunnen niet genegeerd worden, zowel bij belichting als beeldcontrole.

Wij spreken van:

Low-key – wanneer de grijze tot zwarte partijen in een beeld overheersen; het suggereert avond, behaaglijkheid of tragiek, etc.

Very low-key – wanneer de donkergrijze tot zwarte partijen overheersen; het suggereert nacht of mysterie, etc.

High-key – wanneer de witte tot middengrijze partijen overheersen; dit suggereert vrolijkheid, zorgeloosheid, e.d.

Very high-key – wanneer de witte tot lichtgrijze partijen overheersen; suggestie: iets delicaats, iets verhevens, e.d.

Onze indruk omtrent de beeldkwaliteit wordt sterk beïnvloed door de contrastvorming. Een sprankelend beeld verlangt gewoonlijk een gebruik van de totale contrastomvang, van tinteling in de lichte partijen tot een krachtige doortekening in de zwarte details. Wanneer in het beeld slechts een deel van de contrastomvang wordt gebruikt, zal het een minder krachtige indruk geven, Zo zal een gemis aan donkere elementen een flets, slap beeld geven zonder fundering; het doet onwezenlijk aan. In bepaalde gevallen kan dit effect wenselijk zijn.

Omgekeerd geeft een beeld zonder witte elementen een saaie, doffe indruk, zonder vitaliteit of sprankeling. Voor een rokerig café of om een naargeestige sfeer op te wekken, kan het soms toch wel een gewenst effect geven.

Indien een beeld slechts weinig halftinten heeft, lijkt het hard en ruw. Voor sterk dramatische effecten is het soms bruikbaar.

Indien bepaalde camera-instellingen een gemis aan contrast in lichte of donkere partijen opleveren kan dit aangepast worden door de beeldtechnicus. Zo kan hij de lichte tinten nog witter of ook donkerder maken door het beeldsignaal meer of minder te versterken of door meer of minder licht op de opneembuis toe te laten (diafragma of lichtfilter). De donkerste beeldpartijen kunnen nog donkerder (of lichter) gemaakt worden, eveneens door bovengenoemde instellingen te wijzigen, alsmede door de zwartniveau-regelaar te bedienen. De gemiddelde helderheid kan, met behoud van gelijke limieten in wit en zwart, gewijzigd worden met een gradatieregelaar, ook wel gammaregelaar genoemd. In de praktijk is door een juiste combinatie van de diverse regelmogelijkheden, een goede doortekening te verkrijgen van voorwerpen of materialen die van nature een matige contrastwerking hebben, zoals patronen in bepaalde textielsoorten, oude vergeelde documenten, schilderijen, etc.

Door contrastvermindering kunnen ook bepaalde effecten verkregen worden. Zo zij genoemd: het laten verdwijnen van de donkere details bij animaties; de schaduwen in de zwarte partijen kunnen ineenvloeien tot één egaal zwarte achtergrond. Hetzelfde gebeurt als men voor een achtergrond van een decor een zwart gordijn gebruikt (in het zwart zakken). In enkele gevallen is het niet mogelijk, gewenste effecten met de belichting te verkrijgen zonder in stoorsignalen van de opneembuis te vervallen. De beeldtechnicus zal dan de belichting moeten ondersteunen om het gewenste effect te verwezenlijken. Een voorbeeld hiervan is, door middel van een zwakke belichting te proberen een nachteffect te laten ontstaan. In dit geval is de opneembuis onderbelicht, zodat stoorsignalen naar verhouding duidelijker waarneembaar zijn en een vuil beeld met slechte halftintwerking en veel ruis het resultaat is. Het is dan beter een iets hoger lichtniveau te kiezen, zodat de opneembuis voldoende gemoduleerd wordt, terwijl daarna met bijvoorbeeld de gamma- en zwartniveauregeling het juiste eindresultaat kan worden bewerkstelligd. Een goede samenwerking tussen de belichter en de beeldtechnicus is dus vereist om, met behoud van een technisch verantwoorde beeldkwaliteit, de juiste artistieke sfeer te verkrijgen.

Omdat het vermoeiend is lang naar een donker beeld te kijken, is het wenselijk een te sterk effect slechts kort te laten duren; bijvoorbeeld het overaccentueren bij een scènewisseling om het verschil in sfeer uit te laten komen. Na enige tijd zal men dan toch naar een iets grotere helderheid gaan omdat anders de kans groot is dat de kijker thuis zijn ontvanger gaat verstellen. Het resultaat is dan veel slechter dan met een artistiek verantwoorde verhoging van het lichtniveau in de studio.

Enquete

Bij welk dienstonderdeel bent u werkzaam? (zo volledig mogelijk)

.....

.....

Vindt u dat de naam Studieblad PTT gewijzigd moet worden? . . . . ja / nee *

Zou u er bezwaar tegen hebben als het blad zich qua inhoud ook richt op niet-technisch personeel? . . . . . ja / nee *

Wat vindt u van het uiterlijk van het huidige studieblad? . . goed / matig / slecht *

Wat is uw mening omtrent:

het formaat? . . . . . te groot / goed / te klein *

het aantal bladzijden? . . . . . te veel / goed / te weinig *

de illustraties? . . . . . te veel / goed / te weinig *

* doorhalen wat niet van toepassing is.

Onderstaande vragen beantwoorden door in het betreffende hokje een kruisje te plaatsen.
Wat vindt u van de aandacht die besteed wordt aan de volgende onderwerpen?

	te veel	voldoende	te weinig
lokale telefonie	☐	☐	☐
interlokale telefonie	☐	☐	☐
huistelefonie	☐	☐	☐
elektronische schakelingen	☐	☐	☐
elektronische schakeltechniek	☐	☐	☐
Boolese algebra	☐	☐	☐
semi-elektronische telefoonsystemen	☐	☐	☐
componenten	☐	☐	☐
schakelsystemen van liften	☐	☐	☐
zenden en ontvangen	☐	☐	☐
televisie	☐	☐	☐
materialenkennis	☐	☐	☐
moderne wiskunde	☐	☐	☐
computertechniek	☐	☐	☐
nederlands	☐	☐	☐
technisch engels	☐	☐	☐
NERG-examenopgaven	☐	☐	☐
TCM-examenopgaven	☐	☐	☐

Heeft u zelf nog onderwerpen welke hierboven niet genoemd zijn?

.....	☐	☐	☐
.....	☐	☐	☐
.....	☐	☐	☐
.....	☐	☐	☐
.....	☐	☐	☐
.....	☐	☐	☐
.....	☐	☐	☐

Onderstaande vragen beantwoorden door in het betreffende hokje een kruisje te plaatsen.
Wat vindt u van het niveau waarmee de volgende onderwerpen behandeld zijn?

	te specialistisch	goed	te oppervlakkig
lokale telefonie	☐	☐	☐
interokale telefonie	☐	☐	☐
huistelefonie	☐	☐	☐
elektronische schakelingen	☐	☐	☐
elektronische schakeltechniek	☐	☐	☐
Boolese algebra	☐	☐	☐
semielektronische telefoonsystemen	☐	☐	☐
componenten	☐	☐	☐
schakeslystemen van liften	☐	☐	☐
zenden en ontvangen	☐	☐	☐
televisie	☐	☐	☐
materialenkennis	☐	☐	☐
moderne wiskunde	☐	☐	☐
computertechniek	☐	☐	☐
nederlands	☐	☐	☐
technisch engels	☐	☐	☐
NERG-examenopgaven	☐	☐	☐
TCM-examenopgaven	☐	☐	☐

Heeft u zelf nog onderwerpen welke hierboven niet genoemd zijn?

.....	☐	☐	☐
.....	☐	☐	☐
.....	☐	☐	☐
.....	☐	☐	☐
.....	☐	☐	☐
.....	☐	☐	☐
.....	☐	☐	☐

Welk van de volgende onderwerpen zou u voortaan ook behandeld willen zien?

aankruisen

- elektrotechniek ☐
- halfgeleidertechniek ☐
- versterkertechniek ☐
- geïntegreerde schakelingen ☐
- moderne meetinstrumenten ☐
- stroomvoorzieningen ☐
- montage telefooncentrales ☐
- montage huistelefonie ☐
- pulscode modulatie ☐
- datatransmissie ☐
- technisch duits ☐
- technische vraagbaak ☐
- rapporteren ☐
- effectief studeren ☐
- technische hobby's ☐

Heeft u zelf nog onderwerpen welke hierboven niet genoemd zijn?

.....

.....

.....

.....

Met eigen woorden beantwoorden:

Welke veranderingen zou u voorts nog aangebracht willen zien?

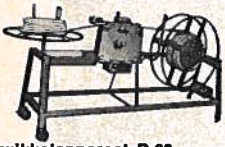
Aanvullende vragen en/of opmerkingen.

overwikkelapparaat D 16
D 16h (handbediend)
D 16el (elektrisch)
D 16G el, tot 20 mm ø

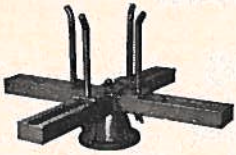
handmeetapparaat
van 5 tot 21 mm ø

handmeetapparaat
van 5—50 mm ø

meetapparaat M 10
van 11—10 mm ø, te ijken



overwikkelapparaat D 30
D 30h, D 30el, D 30S el,
tot 30 mm ø



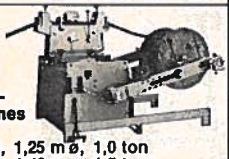
afwikkelapparaat A 61
820 mm ø, 300 kg

meetapparaat M 20
van 1—20 mm ø, te ijken

ringwikkelmachine R 42
380/800 mm ø, 250 kg

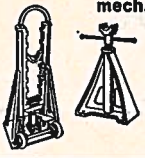
VERNIEUWD PROGRAMMA KABEL-MAGAZIJN-APPARATUUR

meetapparaat M 40
van 3—40 mm ø, te ijken



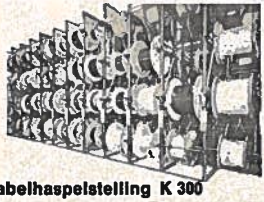
over-wikkel-machines

TR 125, 1,25 m ø, 1,0 ton
TR 140, 1,40 m ø, 1,5 ton
TR 160, 1,60 m ø, 1,8 ton
TR 200, 1,80 m ø, 2,5 ton



hydr. vijzels
mech. vijzels

meetapparaat M 60
van 10—60 mm ø, te ijken



kabelhaspelstelling K 300

terrein-haspelwagens
haspel-steekwagens

meetapparaat M 80
van 30—80 mm ø, te ijken

KOMPLETE KABELMAGAZIJN-INRICHTINGEN

Voor: Sneller en nauwkeuriger kabeloverwikkelen en afmeten met minder mankracht —
Optimaal benutten van het vloeroppervlak door gebruik van moderne haspelstellingen
Vraagt uitgebreide dokumentatie.

AKAPP

AGENTURA KABELAPPARATUUR BV
STATIONSLAAN 10 ZEIST
TEL. 03404 - 10244 (8 l.) Telex 47136

Straalzender apparatuur

voor telefonie
radio/televisie
afstandsbediening
afstandsmeting
afstandscontrole
en alle andere
toepassingen.

Complete systemen
voor straalzenders
in alle capaciteiten.

GTE ATEA

Atea N.V., Groot Hertoginnelaan 8, 's Gravenhage
Telefoon (070) 656903*, Telex 31454